

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 03-120353
(43)Date of publication of application : 22.05.1991

(51)Int.Cl.

C23C 14/06

(21)Application number : 01-254492
(22)Date of filing : 29.09.1989

(71)Applicant : SUMITOMO ELECTRIC IND LTD
(72)Inventor : OMORI NAOYA
YAMAGATA KAZUO
NOMURA TOSHIO
TOBIOKA MASAAKI

(54) SURFACE COATED SUPER HARD MEMBER FOR CUTTING OR WEAR RESISTANT TOOL

(57)Abstract:

PURPOSE: To maintain the strength of a base material and to improve wear resistance at the time of high speed cutting by alternately forming a TiN layer and an AlN layer of respectively specified thicknesses on the surface of a base material into plural layers.

CONSTITUTION: A TiN layer and an AlN layer having 0.01–0.2 μ m layer thickness, respectively, are alternately formed on the surface of a base material made of sintered hard alloy, etc., for cutting or wear resistant tool into ≥ 10 layers by an ion plating method, etc. The thickness of the above coating layers as a whole is regulated to 0.5–8 μ m. This surface coated super hard member has superior wear resistance, deposition resistance, and breaking resistance and shows excellent machinability over a long period as a cutting tool or a wear resistant tool in high speed cutting as well as in low speed cutting.

(45) 発行日 平成11年(1999)2月24日

第2861113号
(24) 登録日 平成10年(1998)12月11日

(51) Int. Cl. " C23C 14/06 B23P 15/28

識別記号

F I
C23C 14/06
B23P 15/28A
A

請求項の数 1 (全3頁)

(21) 出願番号 特願平1-254492
 (22) 出願日 平成1年(1989)9月29日
 (65) 公開番号 特開平3-120353
 (43) 公開日 平成3年(1991)5月22日
 審査請求日 平成8年(1996)6月5日

(73) 特許権者 99999999
 住友電気工業株式会社
 大阪府大阪市中央区北浜4丁目5番33号
 大森直也
 (72) 発明者 兵庫県伊丹市昆陽北1丁目1番1号 住
 友電気工業株式会社伊丹製作所内
 山縣一夫
 (72) 発明者 兵庫県伊丹市昆陽北1丁目1番1号 住
 友電気工業株式会社伊丹製作所内
 野村俊雄
 兵庫県伊丹市昆陽北1丁目1番1号 住
 友電気工業株式会社伊丹製作所内
 弁理士 山本正緒
 審査官 三宅正之

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】切削・耐摩工具用表面被覆超硬部材

1

【特許請求の範囲】

【請求項1】切削工具又は耐摩耗工具からなる母材の表面に、層厚0.04~0.2μmのTiN層とAlN層を交互に10層以上積層して全体の層厚0.5~8μmの被覆層を設けたことを特徴とする切削・耐摩工具用表面被覆超硬部材。

【発明の詳細な説明】

【産業上の利用分野】

本発明は、切削工具又は耐摩工具の表面に被覆層を設け、耐摩耗性を改善向上させた切削・耐摩工具用表面被覆超硬部材に関するもの。

【従来の技術】

従来、切削工具や耐摩工具の材質は、炭化タングステン(WC)基等の超硬合金、炭化チタン(TiC)系等の各種サーメット、高速度工具鋼等の鋼や硬質合金、炭化珪素や窒化珪素等のセラミックスが種であつた。

10

2

又、切削工具や耐摩工具の耐摩耗性を改善向上させるために、その全表面又は切刃部分の表面上に、物理気相蒸着法(PVD法)や化学気相蒸着法(CVD法)により、チタン(Ti)、ハフニウム(Hf)、ジルコニウム(Zr)の炭化物、窒化物又は炭窒化物、若しくはアルミニウム(AI)の酸化物等を単層又は複層に形成した表面被覆硬質部材が開発され、最近では広く実用に供されている。

特に、PVD法で形成した被覆層を有する切削工具や耐摩工具は、母材強度の劣化なしに耐摩耗性を向上できるため、ドリル、エンドミル、フライス切削用スローアウエイチップ等の強度を要求される切削用途に適している。

しかし、PVD法が母材強度の劣化なしに被覆層を形成できる点でCVD法より優れているとは云え、PVD法では母材上にAIの酸化物を安定して被覆することが困難であるためAI酸化物の被覆層は実用化に至つておらず、現状の

PVD法で形成できるTi、Hf、Zrの炭化物、窒化物、炭窒化物等の被覆層では特に高速切削での耐摩耗性が不足するため早期に寿命に至るもののが多かつた。

[発明が解決しようとする課題]

本発明はかかる従来の事情に鑑み、切削工具や耐摩工具の母材強度を維持し、同時に耐摩耗性に優れた被覆層を設けることにより、特に高速切削において従来よりも耐摩耗性が改善された切削・耐摩工具用表面被覆超硬部材を提供することを目的とする。

[課題を解決するための手段]

上記目的を達成するため、本発明の切削・耐摩工具用表面被覆超硬部材においては、切削工具又は耐摩工具からなる母材の表面に、層厚0.04～0.2μmのTiNとAlNを交互に10層以上積層して全体の層厚0.5～8μmの被覆層を設けたことを特徴とする。

尚、被覆層は切削工具又は耐摩工具の全表面に設けても良いし、切刃部分の表面にのみ設けても良い。又、被覆層の形成方法は従来公知の方法を利用できるが、スパッタリング法、イオンプレーティング法等のPVD法が母材強度を容易に維持出来る点で好ましい。

[作用]

本発明の表面被覆超硬部材は、切削工具又は耐摩工具として、低速切削は勿論高速切削においても耐摩耗性、耐溶着性、耐欠損性に優れ、長期に亘って優れた切削性能を示す。

その理由は、母材表面に薄いTiN層とAlN層を交互に積層することにより、TiNが被覆層の硬度を高めながら母材との密着性を改善し、一方AlNが被覆層の耐欠損性を向上させ且つTiNの結晶粒を微細なものにするなど、各TiN層とAlN層が相乗的に作用することによって、全体として優れた耐摩耗性、耐溶着性及び耐欠損性を兼ね備えた被覆層となるためと考えられる。

交互に積層されるTiN層とAlN層の層厚は薄いほど好ましいが、通常の方法では0.04μmより薄く形成することが難しく、又0.2μmを超えると各TiN層とAlN層が厚くなりすぎ、上記した相互作用により全体として優れた耐摩耗性、耐溶着性及び耐欠損性を兼ね備えた被覆層とすることが困難であるから、0.04～0.2μmの範囲とする。又、TiN層とAlN層の積層数が10層未満でも、上記相互作用による全体として優れた耐摩耗性、耐溶着性及び耐欠損性を兼ね備えた被覆層が得られない。

被覆層全体の層厚を0.5～8μmとするのは、0.5μm未満では被覆層による耐摩耗性の向上が認められないのであり、8μmを超えると被覆層中の残留応力が大きくなり母材との密着強度が低下するためである。

[実施例]

母材として、組成がJIS規格P30（具体的にはWC-20wt%TiC-10wt%Co）、形状が同SNG432の超硬合金製切削チップを用意し、その表面に下記の如く真空アーケ放電を用いたイオンプレーティング法により、下記第2表に示す被覆層を形成して本発明例の被覆切削チップ試料とした。

即ち、成膜装置内に、TiターゲットとAlターゲットを対向させて配置し、両ターゲット間の中間点を中心として回転するリング状の母材保持治具の中心を通る直径上の2点に、母材である上記切削チップを夫々装着した。この状態で、切削チップを20rpmで回転させながら、成膜装置内を真空中度 1×10^{-2} torrのArガス雰囲気に保ち、両切削チップに-2000Vの電圧をかけて洗浄を行ない、500°Cまで加熱した後、Arガスを排気した。その後、切削チップの回転を続いたまま成膜装置内にN₂ガスを300cc/minの割合で導入し、真空アーケ放電によりTiターゲットとAlターゲットと共に蒸発、イオン化されることにより、切削チップがTiターゲット近くを通過するときTiNを及びAlターゲット近くを通過するときAlNを夫々切削チップ上に形成させるようにして、各切削チップ表面にTiN層とAlN層を交互に積層した。尚、積層する各TiN層とAlN層の層厚はアーケ電流量を調整して制御し、被覆層全体の層厚は成膜時間によって制御した。

又、比較のために通常の成膜装置を使用して真空アーケ放電を用いたイオンプレーティング法により、上記と同じ組成と形状の切削チップの表面上にTiC、TiN、TiCNを組合せてなる複層の被覆層を形成し、上記第2表に示す従来例の被覆切削チップ試料を製造した。尚、通常のCVD法により同じ組成と形状の切削チップの表面上に下記第2表に示すTiC、Al₂O₃等の被覆層を形成した被覆切削チップ試料も用意した。

得られた被覆層を有する各被覆切削チップ試料について、下記第1表の条件による連続切削試験と断続切削試験を行なつて切刃の逃げ面摩耗幅を測定し、結果を第2表に併せて表示した。

第 1 表

連続切削試験		断続切削試験	
被削材	SCM 435	被削材	SCM 435
切削速度	220 m/min	切削速度	220 m/min
送り	0.37 mm/rev	送り	0.30 mm/rev
切込み	2.0 mm	切込み	1.5 mm
切削時間	15 分	切削時間	20 分

第 2 表

種別	コーティング方式	被覆層						連続切削	断続切削		
		第1層		第2層		第3層					
		組成	層厚(μm)	組成	層厚(μm)	組成	層厚(μm)				
本発明表面被覆チップ	1	PVD	層厚0.05 μmのTiN層と層厚0.05 μmのAlN層を350層交互に積層した被覆層。全体で3.5 μm						0.110		
	2	PVD	層厚0.15 μmのTiN層と層厚0.15 μmのAlN層を10層				全体で1.5 μm	0.120	0.130		
従来表面被覆チップ	1	PVD	TiN	1	TiCN	2	TiN	0.300	0.210		
	2	"	TiN	1	TiCN	1	TiC	0.205	0.180		
	3	"	—	—	—	—	TiN	0.410	0.250		
	4	CVD	—	—	TiC	3	TiN	0.205	欠損		
	5	"	TiN	2	Al ₂ O ₃	1	TiN	0.110	欠損		

上記の結果から、本発明例の被覆切削チップ試料は、連続切削及び断続切削の両方において、優れた耐摩耗性と耐欠損性を兼ね備え、従来例のものよりも優れた切削性能を示すことが判る。

〔発明の効果〕

本発明によれば、低速切削は勿論高速切削においても優れた耐摩耗性と耐欠損性を兼ね備え、長期に亘って優れた切削性能を持続しうる切削・耐摩工具用表面被覆超硬部材を提供することが出来る。

フロントページの続き

(72) 発明者 飛岡 正明

兵庫県伊丹市昆陽北1丁目1番1号 住友電気工業株式会社伊丹製作所内

(56) 参考文献 特開 昭60-258462 (JP, A)
特開 平2-167692 (JP, A)
特開 昭62-56565 (JP, A)

(58) 調査した分野 (Int. Cl. °, D B名)

C23C 14/00 - 14/58
B26D 7/00 - 7/34
B23P 15/28